



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

“Actualización clínica y terapéutica del accidente ofídico”

**Trabajo de Titulación para optar al título de MÉDICO GENERAL**

**Autor:**

Agreda Torres Henndry Alfredo

**Tutor:**

Dr. Jesús Francisco Robalino Buenaño

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Henndry Alfredo Agreda Torres, con cédula de ciudadanía 1105242984, autor del trabajo de investigación titulado: **ACTUALIZACIÓN CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DEL ACCIDENTE OFÍDICO** certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación



---

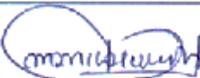
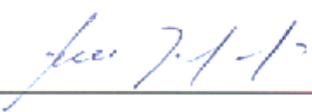
Henndry Alfredo Agreda Torres

C.I: 1105242984

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

- Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: “**ACTUALIZACIÓN CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DEL ACCIDENTE OFÍDICO**”, presentado por Henndry Alfredo Agreda Torres, con cédula de identidad número 1105242984, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de sus autoras; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Dra. Mónica Caiza	
<b>PRESIDENTA DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>	
Dra. María Belén Espíndola	
<b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>	
Dra. Sylvia Ríos	
<b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>	
Dr. Francisco Robalino	
<b>TUTOR</b>	

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **ACTUALIZACIÓN CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DEL ACCIDENTE OFÍDICO**, presentado por Henndry Alfredo Agreda Torres, con cédula de identidad número 1105242984, bajo la tutoría del Dr. Francisco Robalino Buenaño; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

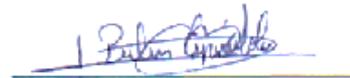
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Dra. Mónica Caiza  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL DE GRADO**



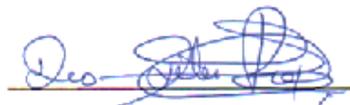
---

Dra. María Belén Espíndola  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



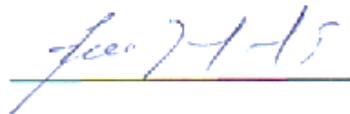
---

Dra. Sylvia Ríos  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Dr. Francisco Robalino  
**TUTOR**



---

# CERTIFICADO ANTIPAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 15 de noviembre del 2023  
Oficio N°184-2023-2S-URKUND-CID-2023

**Dr. Patricio Vásconez**  
DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNACH  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Jesús Francisco Robalino Buenaño**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°0566-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos de los estudiantes	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0566-D-FCS-26-06-2023	Actualización clínica y terapéutica del accidente ofídico	AGREDA TORRES HENNDRY ALFREDO	10	x	

Atentamente,



FRANCISCO JAVIER  
USTÁRIZ FAJARDO

PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado para mis padres Mercy y Edixon que desde muy pequeño me han inculcado valores tales como honestidad, responsabilidad y respeto. Y a su vez apoyándome toda mi etapa universitaria tanto moral como económicamente para así lograr mi sueño para ser médico.

**Henndry Alfredo Agreda Torres**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Alma Máter, la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de formación en sus instalaciones educativas y conocer magnificas personas que han fomentado en mí el arte de ayudar a los demás. A mis docentes tanto de la Universidad como del Internado Rotativo que impartieron sus conocimientos que me ayudaron para mi formación integral.

**Henndry Alfredo Agreda Torres**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPAGIO .....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO .....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS .....	
ÍNDICE DE ANEXOS .....	
RESUMEN .....	
ABSTRACT .....	
1 CAPÍTULO I: INTRODUCCION .....	15
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Planteamiento Del Problema.....	15
1.3 Justificación .....	17
1.4 OBJETIVOS .....	18
1.4.1 Objetivo General .....	18
1.4.2 Objetivos específicos.....	18
2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	19
2.1 Definición .....	19
2.2 Epidemiología.....	19
2.3 Familias y especies de serpientes en el Ecuador.....	19
2.4 Fisiopatología del envenenamiento por mordedura de serpiente.....	22

2.4.1	Familia Viperidae.....	22
2.4.2	Familia Elapidae.....	23
2.5	Manifestaciones clínicas .....	23
2.5.1	Familia Viperidae.....	23
2.5.2	Familia Elapidae.....	24
2.6	Gravedad del envenenamiento.....	25
2.7	Diagnóstico .....	25
2.8	Tratamiento .....	26
2.9	Complicaciones tempranas y tardías.....	27
3	CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	29
3.1	Tipo de Investigación.....	29
3.2	Diseño de Investigación.....	29
3.3	Técnicas de recolección de Información.....	29
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra .....	29
3.5	Métodos de análisis.....	30
3.6	Procesamiento de información.....	30
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	33
5.1	Conclusiones .....	33
5.2	Recomendaciones .....	33
	BIBLIOGRAFÍA .....	34
	ANEXOS .....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Manifestaciones clínicas por mordedura de la familia Viperidae .....	24
<b>Tabla 2.</b>	Manifestaciones clínicas por mordedura de la familia Elapidae .....	24
<b>Tabla 3</b>	Grados de envenenamiento del accidente ofídico.....	25
<b>Tabla 4.</b>	Manejo clínico general del accidente ofídico .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Familias de Serpientes Venenosas del Ecuador.....	20
<b>Figura 2</b> Serpientes de dentición Proteoglifos .....	21
<b>Figura 3</b> Serpientes de dentición Selenoglifo.....	21
<b>Figura 4</b> Acción de las toxinas del veneno de serpiente en diferentes sistemas del cuerpo humano. ....	23
<b>Figura 5.</b> Flujograma de recopilacion y seleccion de informacion.....	30
<b>Figura 6</b> Propuesta del algoritmo del manejo del accidente ofídico de las familias de serpientes venenosas en el Ecuador.....	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Especies mayormente asociadas a envenenamiento por región en el Ecuador ...	37
<b>Anexo 2:</b> Familia Viperidae. <i>Bothriechis schlegelii</i> .....	38
<b>Anexo 3:</b> Familia Viperidae. <i>Bothriopsis bilineata smaragdina</i> .....	38
<b>Anexo 4:</b> Familia Viperidae. <i>Bothriopsis pulchra</i> .....	39
<b>Anexo 5:</b> Familia Viperidae. <i>Bothrocophias campbelli</i> .....	39
<b>Anexo 6:</b> Familia Viperidae. <i>Lachesis acrochorda</i> .....	40
<b>Anexo 7:</b> Familia Viperidae. <i>Lachesis mulata</i> .....	40
<b>Anexo 8:</b> Familia Elapidae. <i>Hydrophis platurus</i> .....	41
<b>Anexo 9:</b> Familia Elapidae. <i>Micrurus ancoralis</i> .....	41
<b>Anexo 9:</b> Familia Elapidae. <i>Micrurus bocourti</i> .....	42

## **RESUMEN**

El accidente ofídico conocido también como mordedura de serpiente es un problema de salud actual en el Ecuador, que resulta de la inoculación de veneno de serpientes venenosas y causan efectos severos en la salud, dependiendo de la familia a la que pertenezca. En el caso de la familia Elapidae efecto neurotóxico y para la familia Viperidae efecto hematotóxico y miotóxico. El objetivo es realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre el manejo clínico y terapéutico del accidente ofídico para así evitar complicaciones tanto tempranas como tardías en las víctimas de este accidente, por lo que se propone un algoritmo de manejo con el fin de evitar las secuelas en estos pacientes. En base a una investigación bibliográfica con un diseño no experimental y un alcance descriptivo donde se logró obtener información relevante que se encontró en revistas indexadas de alto impacto y documentos impresos. La propuesta de un algoritmo de manejo de la mordedura de serpiente ayudará a tener una visión global sobre cómo actuar frente al accidente ofídico y tomar en consideración pautas clave al momento de la administración del suero antiofídico.

**Palabras claves:** accidente ofídico, mordedura de serpiente, suero antiofídico

## ABSTRACT

The ophidic accident also known as snakebite is a current health problem in Ecuador, which results from the inoculation of venom from poisonous snakes and causes severe health effects, depending on the family to which it belongs. In the case of the Elapidae family, neurotoxic effect and for the Viperidae family, hemato-toxic effect. The objective is to conduct a bibliographic review to obtain updated information on the clinical and therapeutic management of the ophidic accident to avoid both early and late complications in the victims of this accident therefore, a management algorithm is proposed to avoid sequelae in these patients. Based on bibliographic research with a non-experimental design and a descriptive scope where it was possible to obtain relevant information that was found in high-impact indexed journals and printed documents. The proposal of a snakebite management algorithm will help to have a global vision of how to act in the face of an ophidic accident and take into consideration key guidelines when administering antivenom serum.

**Keywords:** ophidic accident, snake bite, antivenom serum



REVISOR AL SEPTIEMBRE DE 2021  
JHON INCA GUERRERO

Reviewed by:  
Msc. Jhon Inca Guerrero.  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0604136572

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCION**

### **1.1 Antecedentes**

El accidente ofídico u ofidismo es el cuadro clínico desencadenado por las mordeduras de las serpientes, ya sean venenosas o no, cuando hay inoculación de veneno pueden causar severos daños a la autonomía humana, por lo tanto, se considera una condición de notificación obligatoria y seguimiento epidemiológico en el Ecuador (1)

Según Edgar Chilibinga en su investigación “Incidencia y estratificación de casos por accidente ofídico perteneciente a la Coordinación Zonal 1 de Salud, durante el periodo Enero – Agosto 2019” manifiesta que es crucial el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno del ofidismo para evitar complicaciones (2)

El accidente ofídico fue clasificado como una enfermedad tropical desatendida de categoría A y fue objeto de una resolución aprobada por la Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2018 por tanto existe un impulso para proponer intervenciones de prevención, control y manejo para garantizar calidad de vida a los pacientes(3)

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) en su protocolo basado en evidencia denominado “Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones 2017” “pretende brindar a los profesionales de la salud una herramienta basada en la mejor evidencia disponible, para el manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones, a fin de contribuir a la disminución de la morbilidad y mortalidad por este tipo de accidentes” (4)

Los algoritmos médicos ayudan a realizar diagnósticos precisos basados en la historia clínica del paciente también permiten estandarizar las decisiones médicas tales como: clasificación de pacientes, diagnóstico temprano, tratamiento y pronóstico. Como resultado, los algoritmos médicos mejoran la calidad de la prestación de atención y la seguridad del paciente (5)

### **1.2 Planteamiento Del Problema**

El envenenamiento por mordedura de serpiente es potencialmente mortal. Se estima que a nivel mundial cerca de 5,4 millones de personas al año sufren accidentes ofídicos y, cerca de 2,7 millones de ellas, presentan envenenamiento; se registran entre 81.000 y 138.000 muertes al año, y el triple de casos culmina con amputación o discapacidad permanente (6) Ecuador, al ser un país con características climáticas, ecológicas y geográficas que lo hacen megadiverso, posee ecosistemas idóneos para la presencia de especies potencialmente venenosas y peligrosas para el ser humano(4)

De acuerdo con los datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en América Latina existen alrededor de 150 000 casos anuales de accidentes ofídicos de los cuales el 3.3 % son mortales (7)

El ofidismo es un problema de salud pública cuyo impacto en la población ecuatoriana todavía no ha sido completamente establecido ni controlado. Acorde a estadísticas hospitalarias, en los últimos años el número total de envenenamientos anuales en el país oscila entre 1 400 y 1 800 casos, con una incidencia promedio de 9.1 casos por 100 000

habitantes y una mortalidad promedio de 0.07 por 100 000 habitantes. Los grupos más afectados son agricultores, jornaleros, mineros y campesinos de 20 a 55 años en la región amazónica y costeña (8)

### **1.3 Justificación**

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de recopilar información actualizada acerca del accidente ofídico, su manejo clínico y terapéutico; mediante la revisión bibliográfica física y digital para elaborar un algoritmo médico estandarizado.

La razón de crear un nuevo algoritmo es adoptar y fusionar alternativas de manejo aplicadas en otros países, para complementar los protocolos de acción que existen a nivel nacional y de esta manera diseñar un neologismo eficaz y concreto que será representado en un diagrama (algoritmo) fácil de interpretar.

Adicionalmente la investigación se la realiza para obtener información de las posibles complicaciones tempranas y tardías del accidente ofídico.

## **1.4 OBJETIVOS**

### ***1.4.1 Objetivo General***

- Realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre el manejo clínico y terapéutico del accidente ofídico.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Describir las características clínicas del accidente ofídico
- Explicar las complicaciones tempranas y tardías del accidente ofídico
- Elaborar un algoritmo resumen sobre el manejo terapéutico de la mordedura de serpientes.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Definición**

El envenenamiento por mordedura de serpiente es una enfermedad tropical desatendida que puede provocar morbilidad y mortalidad en aquellos pacientes que no reciban un diagnóstico y tratamiento oportuno. La gravedad del accidente ofídico depende de varios factores, entre los que se incluyen la localización de la mordedura, el tamaño de la serpiente, el estado de las glándulas y los dientes, el ángulo y la duración de la mordedura, la microflora de la boca de la serpiente y de la piel de la víctima, la edad, el peso, el estado de salud de la víctima (9) (10)

### **2.2 Epidemiología**

La Organización Mundial de la Salud estima que hay aproximadamente 5,4 millones de mordeduras de serpiente y entre 1,8 y 2,7 millones de casos de envenenamiento, con 81 410 a 137 880 muertes cada año en todo el mundo(11)

En Latinoamérica, es Brasil el país con mayor número de accidentes ofídicos, presenta cerca de 20 000 casos por año, seguido por Perú 4 500 casos, Venezuela 2 500 a 3 000 casos, Colombia 2 675 casos, Ecuador 1 200 a 1 400 casos y Argentina 1 150 a 1 250 casos (12)

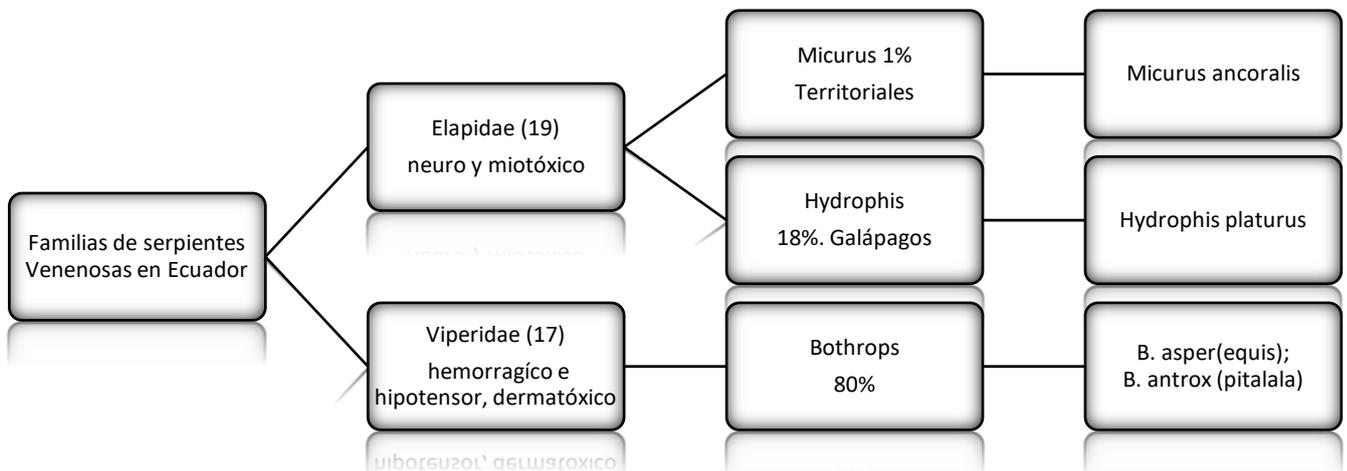
En el Ecuador en el año 2021 de acuerdo con la Gaceta General de efectos tóxicos por químicos menciona que existieron 1556 casos reportados de mordeduras de serpientes. Las provincias con mayores porcentajes son: Morona Santiago 15.5% y Manabí 13%. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que existe dificultad a nivel mundial es el subregistro que existe en cuanto a datos hospitalarios, ya que un número considerable de personas envenenadas a nivel rural buscan tratamiento por personas ajenas al sistema de salud(8) (13)

### **2.3 Familias y especies de serpientes en el Ecuador**

Ecuador está ubicado al noroeste de Suramérica, bordeado por el océano Pacífico al oeste. Por su situación geográfica en la zona tórrida, es atravesado por la línea ecuatorial, el clima es subtropical y tropical, por lo que las ecorregiones Costa y Amazonía presentan abundante biodiversidad (14)

De 240 especies de ofidios registrados hasta el momento en el país, 36 (15%) son serpientes venenosas, se encuentran concentradas principalmente en áreas cuyas altitudes son menores a los 2.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), en zonas de clima tropical y subtropical, es decir, en la región Costera y Amazónica. Dos familias de serpientes venenosas son de interés toxicológico: Elapidae (serpientes corales, serpientes marinas) con 19 especies y Viperidae (víboras) con 17 especies (4)(8)

**Figura 1**  
*Familias de Serpientes Venenosas del Ecuador*



**Fuente.** *Elaborado por el autor.*

Las serpientes del género *Bothrops* de la familia *Viperidae* (*B. asper* en la región occidental y *B. atrox* en la región oriental), comúnmente conocidas como equis y pitalala respectivamente, son las responsables del mayor número de accidentes (70- 80%) a nivel nacional. Le siguen en frecuencia los accidentes causados por serpientes de las siguientes especies: *Bothrocophias microphthalmus* (hoja podrida), *Bothriopsis bilineata* (lorito machacui), *Bothriopsis taeniata* (shishin), *Lachesis muta* (verrugosa-huascama-yamunga) (4)

En general, las serpientes pertenecientes a la familia *Viperidae* (especies de géneros *Bothriechis*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias*, *Bothrops*, *Lachesis*, *Porthidium*) pueden estar adaptadas a zonas intervenidas por los seres humanos y a campos agrícolas. Estas serpientes buscan sus presas (generalmente roedores) en dichos lugares y son territoriales, por lo que al verse en peligro de “invasión” pueden ocasionar accidentes. Las mordeduras de las serpientes pertenecientes a esta familia pueden provocar cuadros clínicos de envenenamientos leves, moderados y graves(4)

Aunque los representantes de la familia *Elapidae* (especies de géneros *Micurus* e *Hydrophis*) son los que menos accidentes ofídicos provocan, el manejo clínico del envenenamiento por estas especies puede presentar complicaciones graves debido a las características de su veneno, el cual es neurotóxico (y probablemente miotóxico) (4)

La proporción de accidentes por serpientes del género *Micurus* (“corales”) corresponde tan solo al 1% del total de los accidentes ofídicos, lo cual puede ser explicado porque no

presentan un comportamiento territorial, es decir que en presencia de seres humanos tienden a huir. Los accidentes ocasionados por estas serpientes generalmente ocurren cuando se las manipula (4)

Para identificar la familia de las serpientes involucradas en el accidente ofídico de debe conocer la dentición.

**Proteroglifos.** Colmillos en la parte anterior del maxilar, son huecos o presentan un surco superficial para la conducción del veneno, relativamente cortos y permanecen erectos.

**Ejemplo:** Familia Elapidae(15)

**Figura 2**

*Serpientes de dentición Proteorglifos*



**Fuente:** *Dentición- serpientes Venezuela, (15)*

**Selenoglifos.** Los colmillos huecos son los únicos dientes en el maxilar con un mecanismo que permite inyectar el veneno profundamente en los tejidos de la presa. Las marcas de la mordedura son características. Ejemplo: Familia *Viperidae* (15)

**Figura 3**

*Serpientes de dentición Selenoglifos*



**Fuente:** *Dentición- serpientes Venezuela, (15)*

Los ofidios mencionados anteriormente se les han asignados nombres comunes para una mejor identificación por parte de la población general ver anexo 1.

Para la identificación de las familias de serpientes venenosas en el Ecuador se basan principalmente en los colores característicos. En la familia Viperidae posee una gama de colores opacos mientras que para la familia Elapidae resaltan colores dispuestos en anillos alternos tales como rojo, negro o amarillo (16)

## **2.4 Fisiopatología del envenenamiento por mordedura de serpiente**

### **2.4.1 Familia Viperidae**

**Lugar de mordedura:** cabeza, caja torácica y extremidades.

**Veneno:** Composición compleja de enzimas y toxinas.

Cuando exista una mordedura de esta familia se debe tener un manejo integral y rápido debido a que sus efectos son inmediatos. Existe hemorragia local debido a la acción de las hemorraginas del veneno sobre la microvasculatura. Estas hemorraginas son metaloproteinasas dependientes del zinc, las mismas que degradan la lámina basal de capilares y vénulas, provocando capilares colapsados y extravasación. Dando como resultado sangrado local y sistémico. Los daños en la vasculatura originan la necrosis tubular que afectan a la perfusión dando lugar a la isquemia. El edema se produce debido a que el veneno afecta el endotelio y origina exudación de plasma. Y a su vez libera una serie de mediadores a partir de precursores endógenos tales como: kininas, histamina, prostaglandinas y anafilatoxinas C3a y C5a, lo que conlleva a un aumento del líquido intersticial en algunos sitios musculares, que si la presión supera 30 mm Hg nos llevaría a un síndrome compartimental. Por otro lado, la mionecrosis se da en envenenamientos graves y severos en sitios anatómicos donde se produjo la inoculación del veneno, el mismo que actúa como tipo miotoxina sobre las células musculares, las miotoxinas son fosfolipasas A2 que lesionan la membrana plasmática de las células musculares lo que conlleva a una entrada masiva del calcio, el mismo que es responsable del daño irreversible en las células (17)

Los efectos sistémicos se van a ocasionar únicamente en envenenamientos severos tales como: hemorragias debido a que las hemorraginas afectan a los capilares de órganos y originan sangrado sistémico puede conllevar a una hemoptisis gingivorragia que en cuestión de tiempo origina hipovolemia y choque cardiovascular (17)

Los venenos de esta familia tienen una enzima tipo trombina la cual actúa sobre el fibrinógeno y produce micro trombos de fibrina. Otros venenos activan el factor X de coagulación y como resultado hay desfibrinación con disminución de los niveles de fibrinógeno y prolongación de los tiempos de coagulación protrombina (TP) y de tromboplastina parcial (TTP). Además, como acción de los venenos de serpientes sobre la vasculatura muchos casos se acompañan con coagulación intravascular diseminada (CID) con trombocitopenia y aumento de los productos de degradación de la fibrina (17)

Cuando hay sangrado importante y edema a nivel local y sistémica originan un cuadro de hipovolémico que evolucionará a un choque cardiovascular (18)

Existe insuficiencia renal aguda (IRA) por la acción directa de las toxinas sobre las células de los túbulos renales ocasionando oliguria, anuria, aumento sérico de urea y creatinina (19)

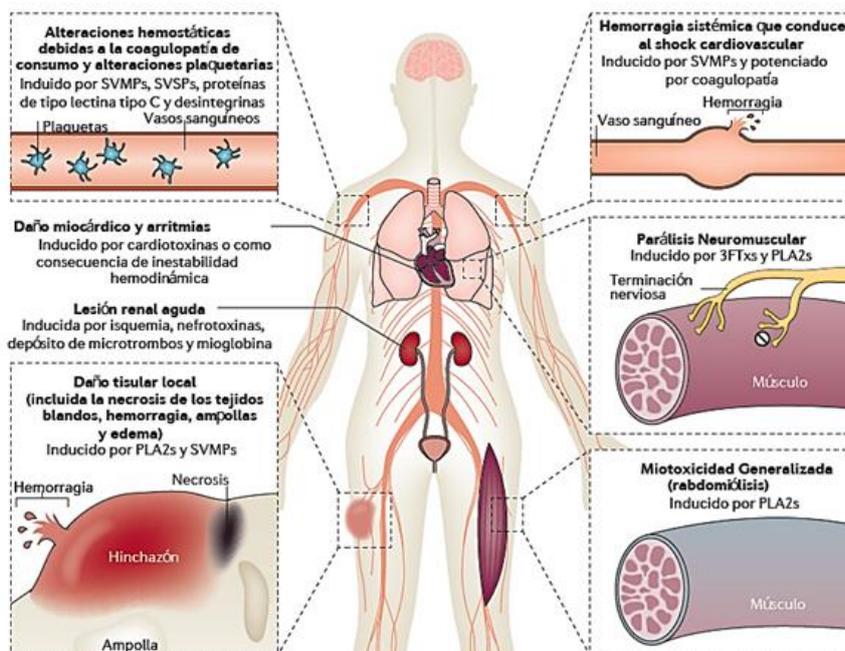
## 2.4.2 Familia Elapidae

**Lugar de mordedura:** mano

**Veneno:** Neurotoxinas bajo peso molecular (6000 a 900 daltons) de carácter no enzimático. Cuando existe una picadura de esta familia. El veneno se inocula en el área hipodérmica, provocando dolor y edema. Su distribución es por vía linfática y hemática llega a las uniones neuromusculares donde se produce un bloqueo sináptico. Es decir, se unen al receptor colinérgico de la placa motora de las células musculares produciendo una inhibición del neurotransmisor (acetilcolina) a su receptor por ende origina parálisis flácida, lo que caracteriza a este tipo de envenenamientos, y finalmente se encuentran los factores depresores del miocardio que reducen el gasto cardíaco y las bradicininas que causan vasodilatación e hipotensión(20) (17)

### Figura 4

*Acción de las toxinas del veneno de serpiente en diferentes sistemas del cuerpo humano.*



**Fuente:** *Frecuencia del envenenamiento por mordeduras de serpiente y perfil sociodemográfico en una población de la amazonia ecuatoriana y revisión de la literatura.*

*Practica Familiar Rural (21)*

## 2.5 Manifestaciones clínicas

### 2.5.1 Familia Viperidae

Las manifestaciones clínicas de esta familia de serpientes previo a su fundamento fisiopatológico se dividen en locales y sistémicas, resumidas en la siguiente tabla.

**Tabla 1.***Manifestaciones clínicas por mordedura de la familia Viperidae*

<b>Locales</b>	<b>Sistémicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor intenso</li> <li>• Edema</li> <li>• Linfadenomegalia</li> <li>• Tumefacción del sitio de la mordedura</li> <li>• Sangrado local</li> <li>• Equimosis</li> <li>• Flictenas</li> <li>• Síndrome compartimental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangrado gingival o digestivo o de cualquier parte del organismo</li> <li>• Hipotensión arterial secundaria</li> <li>• Síntomas neurológicos a causa de una hemorragia (Cefalea, náuseas, deterioro de la consciencia)</li> <li>• Oliguria</li> <li>• Anuria</li> <li>• Aumento de azoados</li> <li>• Prolongación de tiempos coagulación</li> <li>• Rabdomiólisis</li> </ul>

*Nota: Adaptado de “Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones”(22)(4). Elaborado por el autor.*

### 2.5.2 Familia Elapidae

Las manifestaciones clínicas de esta familia cuando es atacado por una falsa coral pueden ocasionar un cuadro clínico local, sin embargo, la progresión hacia complicaciones más graves va a depender de ciertos factores tales como: edad, sitio de mordedura y tamaño de la serpiente involucrada. Poseen efectos neurotóxicos, cardiotoxico, miotóxico y levemente hemotóxico, igual que la anterior familia, la clínica se divide en local y sistémica (4)

**Tabla 2.***Manifestaciones clínicas por mordedura de la familia Elapidae*

<b>Locales</b>	<b>Sistémicas</b>	<b>Neurológicas</b>	<b>Otras alteraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema</li> <li>• Flictenas</li> <li>• Parestesia en la zona de la mordedura</li> <li>• Dolor de intensidad variable</li> <li>• Estigmas de mordeduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradicardia</li> <li>• Hipotensión</li> <li>• Disnea</li> <li>• Desequilibrio de la marcha</li> <li>• Alteración del estado de consciencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ptosis palpebral bilateral</li> <li>• Disartria</li> <li>• Trismus</li> <li>• Sialorrea</li> <li>• Disfagia</li> <li>• Pérdida de la agudeza visual</li> <li>• Diplopía por oftalmoplejía</li> <li>• Pérdida del sostén cefálico</li> <li>• Cuadriplejia flácida</li> <li>• Insuficiencia respiratoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Náuseas y vomito</li> <li>• Oliguria</li> <li>• Prolongación de los tiempos de coagulación</li> <li>• Rabdomiólisis</li> </ul>

*Nota: Adaptado de “Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones”(4). Elaborado por el autor.*

## 2.6 Gravedad del envenenamiento

Para determinar la gravedad del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas en el Ecuador se tomará en consideración la clasificación de Christopher y Rodning modificada juntamente con el modelo optado por el Ministerio de Salud Pública.

**Tabla 3.**

*Grados de envenenamiento del accidente ofídico*

No envenenamiento	Leve	Moderado	Severo	Grave **
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huellas de mordedura</li> <li>• Edema local</li> <li>• Eritema leve</li> <li>• Dolor leve</li> <li>• Prueba de coagulo (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema &lt; de 10 cm con o sin equimosis</li> <li>• Dolor leve</li> <li>• Sangrado nulo o escaso</li> <li>• Prueba de coagulo (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema &gt; de 10 cm</li> <li>• Equimosis</li> <li>• Escasas flictenas</li> <li>• Sangrado local</li> <li>• Dolor moderado</li> <li>• Prueba de coagulo (+)</li> <li>• Sangrado de mucosas sin alteración hemodinámica (hematuria, gingivorragia, sangrado conjuntival)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor abdominal</li> <li>• Náuseas</li> <li>• Petequias</li> <li>• Necrosis</li> <li>• Parestesias</li> <li>• Oliguria</li> <li>• Dolor moderado</li> <li>• Prueba de coagulo (+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de necrosis</li> <li>• Flictenas</li> <li>• Dolor intenso</li> <li>• Prueba de coagulo (+)</li> <li>• Síndrome compartimental</li> <li>• Insuficiencia renal</li> <li>• Inestabilidad hemodinámica</li> <li>• Falla respiratoria</li> <li>• CID</li> <li>• Falla multiorgánica</li> </ul>
<p>** Se considera grado de envenenamiento grave cuando el accidente ofídico es ocasionado por el género Lachesis, la familia Elapidae, en ciertas partes del cuerpo como cabeza o cuello y en condiciones especiales como embarazo, edad pediátrica y bajo peso</p>				

*Nota: Adaptado de "Escala Christopher y Rodning modificada" (23) y Ministerio de Salud pública(4) Elaborado por el autor.*

## 2.7 Diagnóstico

En la práctica diaria de la medicina para diagnóstico definitivo del accidente ofídico se basa en dos pilares fundamentales, en el antecedente de mordedura de serpiente y en la caracterización de las manifestaciones clínicas para categorizar el riesgo del paciente. Por tanto, el diagnóstico es netamente clínico. Sin embargo, existen exámenes complementarios que nos darán información crucial sobre el estado general del paciente, para así prevenir las complicaciones de este problema de salud (24)

## 2.8 Tratamiento

El tratamiento del accidente ofídico se basa en la administración del suero antiofídico antiofídico y anticoral, dentro de las primeras 24 horas ocurrido el accidente, el primero útil para la familia Viperidae y el segundo para la familia Elapidae, la dosis dependerá del grado de envenenamiento y la condición del paciente (*Ver propuesta de algoritmo*). Resulta difícil para el personal médico identificar la familia de la serpiente involucrada razón por la cual, es crucial que el paciente brinde información relevante para la identificación, sino se dará un tratamiento empírico tomando en consideración la clínica del paciente. (25)

El suero antiofídico es un producto que está compuesto por anticuerpos de origen equino capaces de neutralizar las toxinas presentes en los venenos de ambas familias de serpientes. Sin embargo, es importante mencionar que en el Ecuador no hay un laboratorio productor de dichos antídotos razón por la cual se importan, dependiendo de la demanda, bajo gestión del Ministerio de Salud pública. Recientemente se ha presentado un proyecto para construir una planta de producción de antivenenos por parte del INSPI (Instituto Nacional de Salud Pública e Investigaciones) con el fin de retomar la producción nacional para satisfacer las necesidades del país. Puesto que en el año 2014 la producción de venenos fue suspendida por parte del ente regulador por asuntos relacionados con BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) (26)(27)

### Tabla 4.

#### *Manejo clínico general del accidente ofídico*

- Evaluación general del estado hemodinámico del paciente
- Monitoreo continuo de signos vitales.
- Evitar prácticas inadecuadas como: torniquetes, hielo local, electricidad, uso de hidrocarburos y emplastos, calor local, incisiones en el sitio de la mordedura, succión
- Realizar la prueba del coágulo (en el establecimiento de salud): Extraer 5 ml de sangre de la extremidad no afectada, colocar en tubo tapa roja sin gel (no agitar el tubo) y observar a los 20 minutos. *Interpretación:* Formación de coágulo = SÍ coagula (prueba negativa), reevaluar a las 12 horas. No formación de coágulo =NO coagula (prueba positiva)
- Realizar asepsia y antisepsia del sitio de la mordedura y mantener el miembro afectado en reposo y en posición neutral.
- Canalización de vías periféricas tanto para la administración del suero antiofídico como de cristaloides
- Realizar la historia clínica detallada y llenar la ficha epidemiológica de mordeduras de serpiente. Las unidades operativas deben notificar al distrito de salud correspondiente a través del formulario EPI 1 individual. El distrito registrará en el SIVE-ALERTA, con el código T63.0 de la CIE- 10.
- Delimitar, comparar, registrar y vigilar el progreso del edema en la hoja de evolución de la historia clínica del paciente
- Suspender la vía oral ante el riesgo de aspiración por parálisis flácida y oxigenación adecuada para mantener saturación de O<sub>2</sub> mayor a 90% valorando la necesidad de apoyo con ventilación mecánica, específicamente cuando es accidente es de familia Elapidae

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de dolor administrar analgésicos de acción central</li> <li>• Paracetamol: Adultos, 500 mg-1 g cada 6 horas, máximo 4 g por día. Niños, 10-15 mg/kg/dosis.</li> <li>• Tramadol: Adultos, 50-100 mg cada 6-8 horas VO o IV.</li> <li>• Considerar opiáceos de alta potencia en casos de dolor severo, de acuerdo con el nivel de atención. No usar AINES</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros medicamentos</li> <li>• Atropina: en caso de bradicardia sintomática, iniciar en niños: 0,02 mg/kg dosis intravenosa, máximo por 3 ocasiones con intervalo de 5 minutos. En adultos: 0,5 mg dosis intravenosa con intervalo de 5 minutos máximo por 6 ocasiones.</li> <li>• Neostigmina: el uso de este medicamento debe ser posterior a la administración de atropina. Se recomienda en caso de bloqueo neuromuscular severo previo al uso de ventilación mecánica y siempre con la aplicación del suero antiofídico específico. Dosis: administrar una ampolla de 0,5 mg por vía intravenosa con intervalos de 30 minutos entre cada administración (máximo 2 mg) vigilando la frecuencia cardíaca</li> <li>• Considerar uso de antibióticos cuando exista en la mordedura signos de infección el esquema terapéutico será en base al criterio medico</li> </ul> |

Fuente: *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

Dosis de administración de suero antiofídico dependiendo de la familia que pertenezca. La presentación del suero antiofídico es de 25mg/10ml (4)

- Para la familia Elapidae administrar por vía intravenosa inicialmente 10 frascos de SAO-C disuelto en 500 ml de S.S al 0,9% en adultos y 250ml de S.S al 0,9% en pacientes pediátricos; pasar en una hora la totalidad de infusión. Si existe reacción alérgica suspender la administración e iniciar protocolo de reacción alérgica(4)
- Para la familia Viperidae se administran los frascos de suero Antiofídico antiofídico acorde al algoritmo de propuesta en una solución salina al 0.9% 250 cc en 30 minutos para adultos y para pacientes pediátricos en una solución salina al 0.9% 100 cc (4) (6)

Cabe mencionar que no se tiene reportado ningún caso de sobredosis por el uso de suero antiofídico para cada familia de serpientes venenosas (28)

## 2.9 Complicaciones tempranas y tardías

El accidente ofídico causa una morbilidad y mortalidad significativas en países tropicales y subtropicales de África, Asia, Oceanía y América Latina, debido a que, no existe un manejo integral adecuado para problema de salud, por tanto, los pacientes sufren complicaciones que afectan la calidad de vida incluyendo el entorno familiar (29)

**Las complicaciones tempranas son:**

- Infección del sitio de inoculación
- Tromboflebitis
- Insuficiencia renal aguda (IRA)
- Necrosis del tejido

- Falla respiratoria
- Coagulación intravascular diseminada (CID)
- Muerte

**Entre las complicaciones tardías tenemos**

- Limitación funcional de la zona anatómica involucrada
- Osteomielitis crónica
- Amputación del miembro afectado

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA.**

### **3.1 Tipo de Investigación.**

La investigación bibliográfica conocida también como documental tiene como objetivo recopilar información de un cierto tema en específico bajo criterios de pertinencia y confiabilidad con el fin de plasmar en un trabajo escrito veracidad de información (30) este fue el tipo de investigación empleado.

El alcance de la investigación fue descriptivo debido a que ya se conocen las características del fenómeno y lo que se busca, es exponer su presencia en un determinado grupo humano, en este caso proponer un algoritmo de manejo del accidente ofídico para el Ecuador (31)

El enfoque es cualitativo debido a que implica a recopilar información sobre un fenómeno en el entorno natural.

### **3.2 Diseño de Investigación**

El diseño de investigación no experimental fue utilizado en el presente trabajo escrito puesto que, se analizó información existente para crear un nuevo conocimiento.

### **3.3 Técnicas de recolección de Información**

Se utilizará la revisión bibliográfica no sistemática como técnica de investigación con el fin de obtener información actualizada sobre el tema en estudio, tomando en consideración textos bibliográficos de publicación reciente, libros relacionados con el tema, guías de práctica clínica, así como también, textos en diferentes idiomas para que el trabajo de investigación contenga información de impacto a nivel nacional e internacional.

### **3.4 Población de estudio y tamaño de muestra**

La población de estudio está conformada por documentos publicados en los últimos 5 años que contengan información de impacto sobre la mordedura de serpientes venenosas con el fin de tener una actualización de conocimientos para poder mitigar y prevenir este problema de salud.

En un principio se obtuvieron 57 documentos relacionados con el accidente ofídico, sin embargo, la muestra está compuesta por 32 documentos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

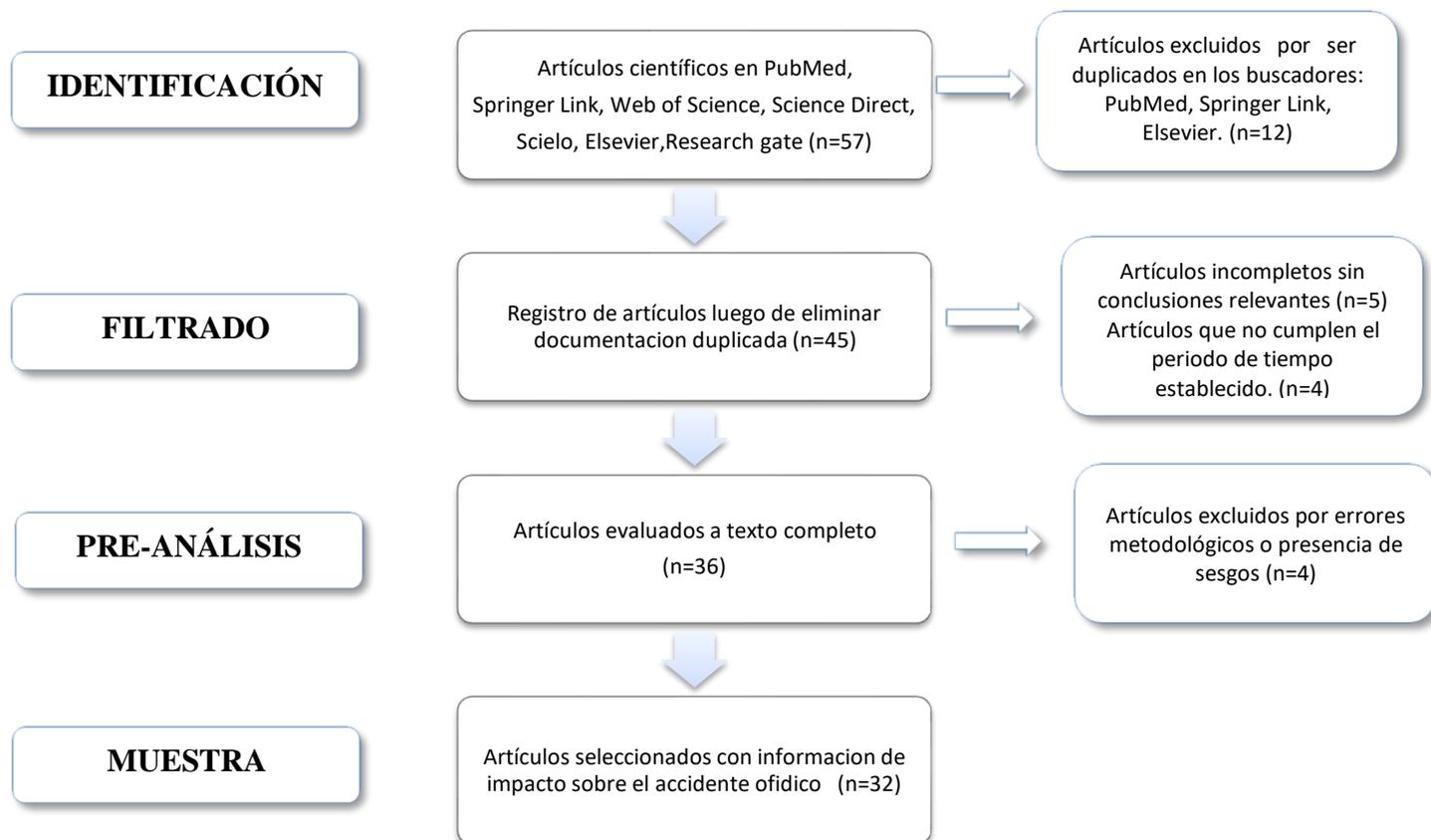
#### **Criterios de inclusión**

- Documentos publicados en los últimos 5 años y en el caso de libros no mayor a 10 años
- Documentos de impacto sobre el accidente ofídico
- Documentos con estructura metodológica completa

#### **Criterios de exclusión**

- Documentos que no cumplan con el tiempo de publicación establecido
- Documentos con sesgos en la investigación
- Documentos con estructura metodológica incompleta

**Figura 5**  
*Flujograma de recopilación y selección de información.*



**Fuente:** *elaborado por el autor*

### 3.5 Métodos de análisis

Los métodos de análisis empleados en el presente trabajo de investigación fueron:

- Histórico lógico: debido a que nos permitió conocer el manejo del accidente ofídico con el pasar del tiempo y de esta manera poder rescatar información útil para el beneficio del paciente.
- Deductivo: puesto que sirvió para proponer el algoritmo de manejo del accidente ofídico en base a conocimientos globalizados.
- Analítico: ya que se discernió la información recopilada para poder resumirla en el presente trabajo de investigación y presentarlo a la comunidad científica.

### 3.6 Procesamiento de información

Para el procesamiento de información se consideró la investigación bibliográfica o documental basada en documentos publicados en revistas indexadas como: La revista colombiana, la Revista Panamericana Scielo, Latindex, Recimundo. Las bases de datos

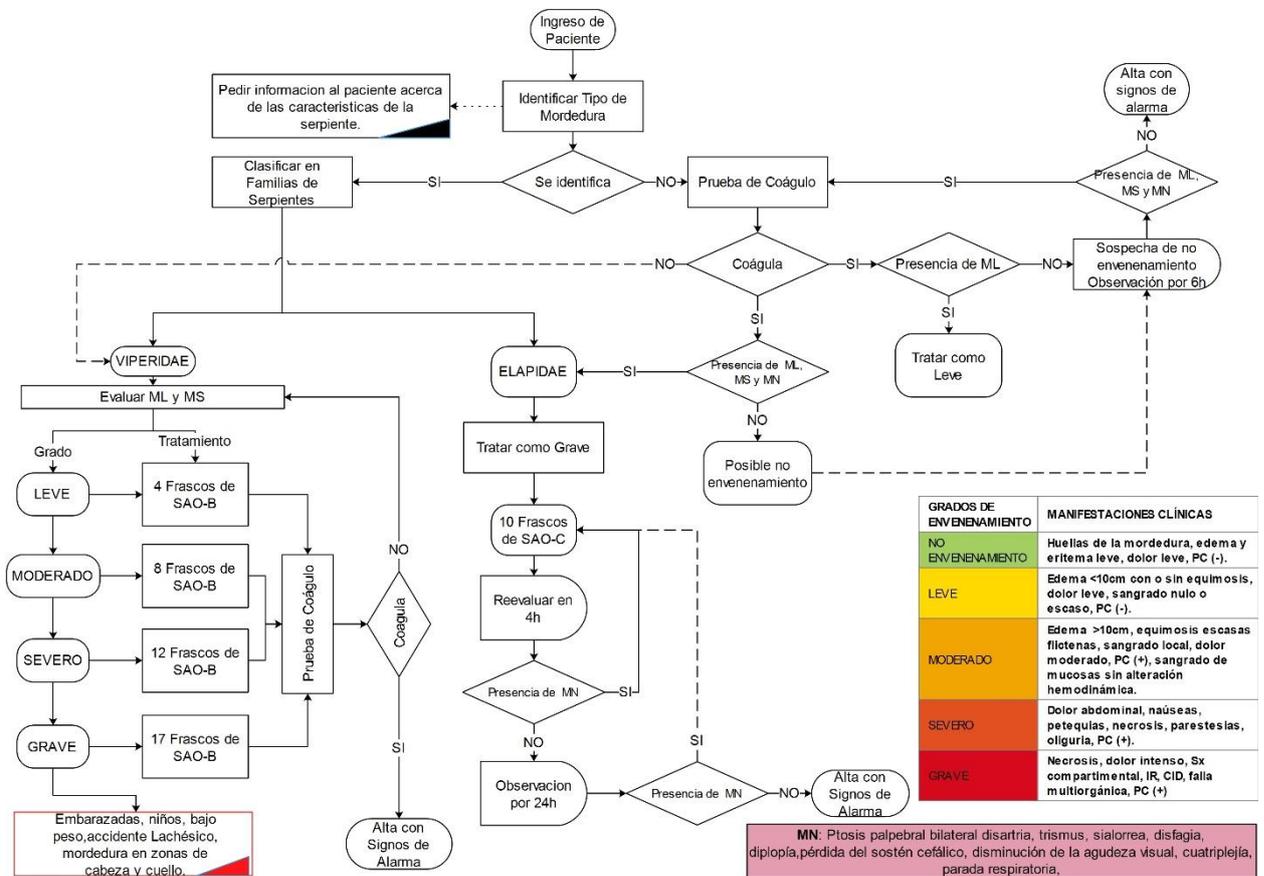
fueron: Scopus, Medipaphy, PubMed, Google Scholar, Springer Link, Web of Science, Science Direct, y también documentos físicos que permitieron la redacción del presente trabajo de investigación con información de impacto sobre el accidente ofídico que se reflejaron en la elaboración del algoritmo de propuesta sobre este problema de salud y en el cumplimiento de los objetivos planteados. Cabe mencionar, que se tomó en consideración todos los elementos éticos pertinentes al ser una investigación bibliográfica.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los algoritmos médicos son herramientas que no sustituyen el método clínico, sin embargo, permiten sistematizar y sintetizar la evidencia investigativa reciente, estandarizar la práctica médica, para así brindar calidad en atención de los servicios de salud, motivo por el cual se propone el siguiente algoritmo sobre el manejo del accidente ofídico con ciertas pautas claves para evitar complicaciones en las víctimas de este accidente (32)

**Figura 6**

*Propuesta del algoritmo del manejo del accidente ofídico de las familias de serpientes venenosas en el Ecuador.*



**Fuente:** elaborado por el autor

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- Se describió las manifestaciones clínicas del accidente ofídico tanto de la familia Elapidae que tiene efecto neurotóxico (deterioro neurológico) como Viperidae que presentan alteraciones hematológicas y miotóxicas (hemorragia tanto local como sistémica, mionecrosis, edema) con su respectivo fundamento fisiológico para categorizar al paciente y tomar la conducta terapéutica adecuada.
- Se explicó las complicaciones tempranas tales como: infección del sitio de inoculación, tromboflebitis, IRA y CID. Además, secuelas tardías entre ellas: limitación funcional, osteomielitis crónica y amputación las cuales se presentan cuando no existe un manejo integral del paciente.
- Se elaboró una propuesta de algoritmo sobre el manejo de la mordedura de serpientes para evitar complicaciones en las víctimas del accidente ofídico. (Ver página 32)

### **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda al Ministerio de Salud Pública del Ecuador la constante capacitación sobre el accidente ofídico en zonas donde las tasas de prevalencia son altas tanto al personal médico como a la población en general.
- Se exhorta al Gobierno actual de la república del Ecuador, se tome en consideración la reapertura de los laboratorios encargados de la elaboración del suero antiofídico de ambas familias para evitar costos de importación. Y a su vez apoyar en un estudio experimental controlado sobre la creación de un único antídoto para el accidente ofídico
- Se recomienda continuar con el proceso de actualización de conocimientos sobre el manejo oficial de secuelas posteriores al envenenamiento en grupos específicos como embarazadas, edad pediátrica y ancianos

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sevilla-Sánchez MJ, Mora-Obando D, Calderón JJ, Guerrero-Vargas JA, Ayerbe-González S. Accidente ofídico en el departamento de Nariño, Colombia: análisis retrospectivo, 2008-2017. *Biomédica* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Oct 3];39(4):715–36. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/4830>
2. Chilingua E. Incidencia y estratificación de casos por accidente ofídico perteneciente a la Coordinación Zonal 1 de Salud, durante el periodo Enero – Agosto 2019 [Internet]. UNAN-MANAGUA ; 2019 [cited 2023 Oct 9]. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/14859/1/14859.pdf>
3. Longbottom J, Shearer FM, Devine M, Alcoba G, Chappuis F, Weiss DJ, et al. Vulnerability to snakebite envenoming: a global mapping of hotspots. *The Lancet* [Internet]. 2018 Aug 25 [cited 2023 Oct 6];392(10148):673–84. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673618312248/fulltext>
4. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones [Internet]. 2017 [cited 2023 Oct 3]. Available from: [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC\\_00153\\_2017%2021%20NOV.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC_00153_2017%2021%20NOV.pdf)
5. F. Hoffmann-La Roche. F. Hoffmann-La Roche. 2023 [cited 2023 Oct 8]. Optimización de la toma de decisiones clínicas con algoritmos médicos. Available from: <https://www.roche.com/stories/medical-algorithms>
6. Sevilla-Sánchez MJ, Ayerbe-González S, Bolaños-Bolaños E. Aspectos biomédicos y epidemiológicos del accidente ofídico en el departamento del Cauca, Colombia, 2009-2018. *Biomédica* [Internet]. 2021 [cited 2023 Oct 3];41(2):314. Available from: [/pmc/articles/PMC8388738/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33153179/)
7. OMS. Snakebite-envenoming [Internet]. 2023 [cited 2023 Oct 8]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>
8. Santacruz P, Salazar D. Envenenamiento por mordeduras de serpientes en Ecuador [Internet]. Quito; 2020 [cited 2023 Oct 3]. Available from: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/Ofidismo>
9. Feola A, Marella GL, Carfora A, Della Pietra B, Zangani P, Campobasso C Pietro. Snakebite Envenoming a Challenging Diagnosis for the Forensic Pathologist: A Systematic Review. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2023 Oct 10];12(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33153179/>
10. Liblik K, Byun J, Saldarriaga C, Perez GE, Lopez-Santi R, Wyss FQ, et al. Snakebite Envenomation and Heart: Systematic Review. *Curr Probl Cardiol* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 Oct 10];47(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33992425/>

11. Organización Mundial de la Salud (OMS). Envenenamiento por mordedura de serpiente [Internet]. 2023 [cited 2023 Oct 5]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>
12. García MVC, García MVC, Medina MSM, Martillo STL, Cedeño EMC. Manejo de mordedura de serpientes. RECIMUNDO [Internet]. 2020 Feb 4 [cited 2023 Oct 10];4(1):46–54. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/735>
13. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico. EFECTOS TÓXICOS AÑO 2021 [Internet]. Quito ; 2021 [cited 2023 Oct 10]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/GACETA-GENERAL-EFECTOS-TOXICOS-POR-QUIMICOS-SE-52.pdf>
14. Calvopiña M, Guamán-Charco E, Ramírez K, Dávalos F, Chilinguina P, Villa-Soxo S, et al. Epidemiología y características clínicas de las mordeduras de serpientes venenosas en el norte de la Amazonía del Ecuador (2017-2021). Biomédica [Internet]. 2023 [cited 2023 Oct 10];43(1):93. Available from: </pmc/articles/PMC10484069/>
15. Rodruigez Luis Alejandro. Denticion – Serpientes de Venezuela [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 26]. Available from: <https://serpientesdevenezuela.org/denticion/>
16. Rodríguez A. Serpientes de Venezuela [Internet]. 2018 [cited 2023 Oct 29]. Available from: <https://sostelemedicina.ucv.ve/serpiente/ArchivosHTML/historianatural.htm>
17. Vásquez C, Avendaño C. Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centro Américas. Guatemala ; 2009.
18. Lizarazo J, Patiño R, Lizarazo D, Osorio G. Fatal brain hemorrhage after Bothrops asper bite in the Catatumbo region of Colombia. Biomedica. 2020;40(4):609–15.
19. Abuabara-Franco E, Rico-Fontalvo J, Leal-Martínez V, Pájaro-Galvis N, Bohórquez-Rivero J, Barrios NDJ, et al. Acute kidney injury secondary to snake bite of the bothrops genus: A case report. Revista Colombiana de Nefrología. 2022 Jan 1;9(1).
20. Charles Lei, Kirsten Hornbeak, Paul Auerbach, Robert Norris. Trastornos causados por mordedura de víboras venenosas y exposición a animales marinos | [Internet]. 2018 [cited 2023 Oct 25]. p. 3313–9. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=2461&sectionid=213025317>
21. Ochoa Andrade M, Ochoa Andrade E, Abril P, Molina Á, Miranda K, Salinas S, et al. Vista de Frecuencia del envenenamiento por mordeduras de serpientes y perfil sociodemográfico en una población de la Amazonía ecuatoriana y revisión de la literatura. | Práctica Familiar Rural [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 29]. Available from: <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/152/193>

22. Hemphill JC, Bonovich DC, Besmertis L, Manley GT, Johnston SC. The ICH score: A simple, reliable grading scale for intracerebral hemorrhage. *Stroke* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 10];32(4):891–6. Available from: <https://www.aans.org/>
23. Archivos BMC Guatemala. *Revista Electrónica de Portales Medicos*. 2012 [cited 2023 Oct 25]. Mordeduras por serpientes venenosas en Guatemala - Página 2 de 2. Available from: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/mordeduras-por-serpientes-venenosas-en-guatemala/2/>
24. Hifumi T, Sakai A, Kondo Y, Yamamoto A, Morine N, Ato M, et al. Venomous snake bites: clinical diagnosis and treatment. *J Intensive Care* [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2023 Oct 25];3(1). Available from: </pmc/articles/PMC4393627/>
25. Rai N. NEW ASPECTS FOR TREATMENT OF SNAKE BITE: A REVIEW [Internet]. 2022. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/357794903>
26. Mendez-Dominguez N, Gomez-Carro S, Diaz-Novelo R, Bobadilla-Rosado LO, Chi-Mendez C. Emergency treatment for a venomous snakebite accident in rural southern Mexico. *Rural Remote Health* [Internet]. 2019 Apr 10 [cited 2023 Oct 26];19(2). Available from: <https://www.rrh.org.au/journal/article/4701/>
27. Fan HW, Vigilato MAN, Pompei JCA, Gutiérrez JM, (RELAPA) en representación de la R de LPP de A de AL. Situación de los laboratorios públicos productores de antivenenos en América Latina. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 2019 [cited 2023 Oct 26];43. Available from: </pmc/articles/PMC6863067/>
28. Salgado E. Suero antiofídico (ViperaTab®) - Red de Antídotos [Internet]. 2018 [cited 2023 Nov 5]. Available from: <https://redantidotos.org/antidoto/suero-antiofidico/>
29. Kasturiratne A, Lalloo DG, Janaka de Silva H. Chronic health effects and cost of snakebite. *Toxicon X* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Oct 26];9–10:100074. Available from: </pmc/articles/PMC8321925/>
30. Zorrilla Alejandra. ¿Cómo se realiza una investigación documental o bibliográfica? [Internet]. 2021 [cited 2023 Oct 29]. Available from: <https://campusidyd.com/investigacion-documental-o-bibliografica/>
31. Ramos-Galarza CA. Alcances de una investigación. *CienciAmérica*. 2020 Oct 21;9(3):1–6.
32. Arias J, Hidalgo C, Hidalgo H. Utilidad de las guías, protocolos y algoritmos en la práctica clínica | Arias Capote | *Revista Cubana de Medicina* [Internet]. 2019 [cited 2023 Nov 5]. Available from: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/980/986>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Especies mayormente asociadas a envenenamiento por región en el Ecuador

Región	Familia	Especie	Nombres comunes
<b>Occidente del Ecuador</b>	Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Lorito papagayo
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Equis
	Viperidae	<i>Lachesis acrochorda</i> (Esmeraldas y Norte de Manabí)	Verrugosa
	Viperidae	<i>Porthidium nasutum</i>	Veinticuatro Cabeza de candado
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus decussatus</i>	Coral
<b>Oriente del Ecuador</b>	Viperidae	<i>Bothriopsis bilineata smaragdina</i>	Lorito machacui, Orito machacui, Lora
	Viperidae	<i>Bothriopsis taeniata</i>	Shishin
	Viperidae	<i>Bothrocophias hyoprora</i>	Cabeza de candado
	Viperidae	<i>Bothrocophias microphthalmus</i>	Hoja podrida, Macanchilla
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Equis, Pitalala
	Viperidae	<i>Lachesis muta</i>	Verrugosa, Yamunga
	Elapidae	<i>Micrurus helleri</i>	Coral

**Fuente:** Valencia et al. (9) **Elaborado por:** Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control.

**Fuente:** Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones (4)

**Anexo 2:** Familia Viperidae. *Bothriechis schlegelii*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 3:** Familia Viperidae. *Bothriopsis bilineata smaragdina*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 4:** Familia Viperidae. *Bothriopsis pulchra*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 5:** Familia Viperidae. *Bothrocophias campbelli*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 6:** Familia Viperidae. Lachesis acrochorda



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 7:** Familia Viperidae. Lachesis mulata



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 8:** Familia Elapidae. *Hydrophis platurus*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 9:** Familia Elapidae. *Micrurus ancoralis*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones* (4)

**Anexo 9:** Familia Elapidae. *Micrurus bocourti*



**Fuente:** *Manejo clínico de pacientes con mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones (4)*